

528,046

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 4 月 1 日 (01.04.2004)

PCT

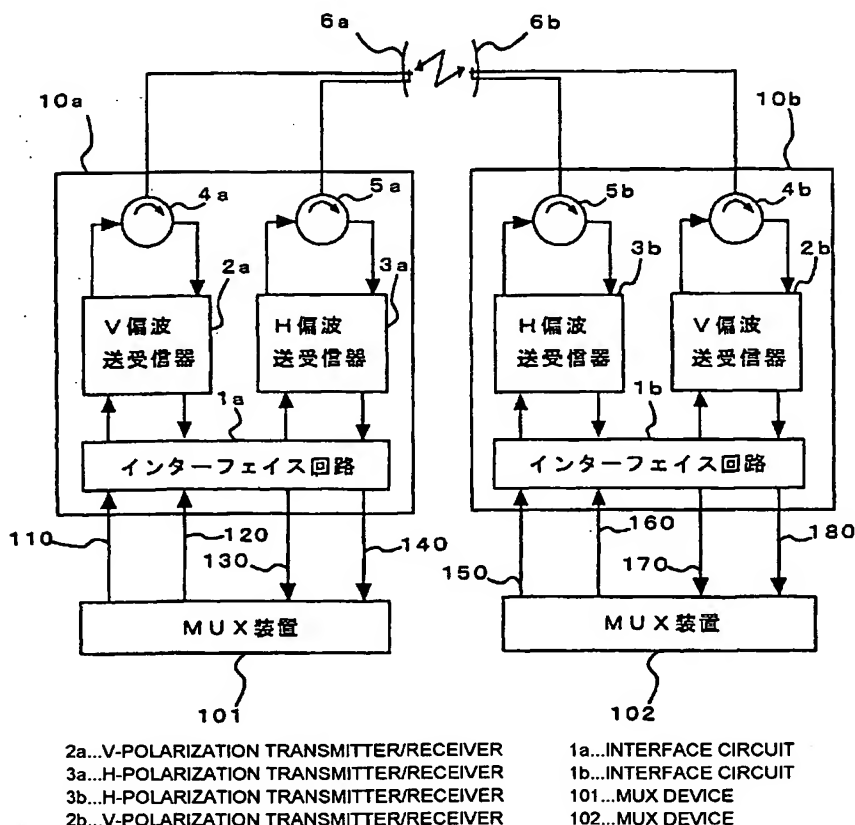
(10) 国際公開番号  
WO 2004/028023 A1

- (51) 国際特許分類: H04B 1/74 (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 道田 正明 (MICHIDA, Masaaki) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).  
(11) 国際出願番号: PCT/JP2003/011828  
(22) 国際出願日: 2003 年 9 月 17 日 (17.09.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願2002-270852 2002 年 9 月 18 日 (18.09.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).  
(74) 代理人: 丸山 隆夫 (MARUYAMA, Takao); 〒170-0013 東京都豊島区東池袋 2-38-23 SAMビル 3 階 丸山特許事務所内 Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (国内): CN, KR, RU, SG, US.  
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).  
添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION DEVICE AND RADIO COMMUNICATION SYSTEM USING THE SAME

(54) 発明の名称: 無線通信装置及びそれを用いた無線通信システム



(57) Abstract: There is provided a radio communication device in which a current system and a reserved system are independent from each other. An interface circuit (1a) of a radio device (10a) receives two signals from an MUX device (101) and outputs them as a current system signal and a reserved system signal to a V-polarization transmitter/receiver (2a) and an H-polarization transmitter/receiver (3a). Signals transmitted from the transmitter/receiver (2a) and the transmitter/receiver (3a) are received by a V-polarization transmitter/receiver (2b) and an H-polarization transmitter/receiver (3b) of a radio device (10b), respectively, and output to an interface circuit (1b). The interface circuit (1b) transmits the current system signal and the reserved system signal from the transmitter/receiver (2b) and the transmitter/receiver (3b) to an MUX device (102).

(57) 要約: 現用系と予備系とが互いに独立している無線通信装置を得る。無線機 10a のインターフェイス回路 1a は、

MUX 装置 101 から入力された 2 つの信号を現用系及び予備系信号と

[続葉有]

WO 2004/028023 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

してV偏波送受信器2a及びH偏波送受信器3aに出力する。送受信器2a及び送受信器3aから送信された信号はそれぞれ、無線機10bのV偏波送受信器2b及びH偏波送受信器3bに受信され、インターフェイス回路1bに出力される。そして、インターフェイス回路1bは、送受信器2b及び送受信器3bからの現用系及び予備系信号をMUX装置102に送出する。

## 1

## 明細書

## 無線通信装置及びそれを用いた無線通信システム

技術分野

本発明は無線通信装置及びそれを用いた無線通信システムに関し、特に冗長構成をとる無線通信装置及びそれを用いた無線通信システムに関する。

従来技術

従来、STM-N (synchronous transport module-level N) 伝送のマイクロ波デジタル通信用無線機では、STM-N インターフェースの二重化に対応した方式として、MSP (multiplex section protection) 方式をとっている。MSP 方式については、例えば ITU-T 勧告 G. 782 または G. 783 等に示されている。

このような無線機間で無線通信を行う無線通信システムについて、各無線機の構成として (N+1) 構成の最小構成である (1+1) 構成を例にとり説明する。

図 1 は従来の無線通信システムの構成を示す図である。

図 1 に示すように、従来の無線通信システムは、無線機 30a 及び 30b と、MUX 装置 101 及び 102 とから構成される。無線機 30a は、インターフェイス回路 21a と、現用送受信器 22a と、予備送受信器 23a と、サーキュレータ 24a と、アンテナ 25a とから構成され、無線機 30b は、インターフェイス回路 21b と、現用送受信器 22b と、予備送受信器 23b と、サーキュレータ 24b と、アンテナ 25b とから構成される。

MUX 装置 101 及び 102 は、それぞれ図示せぬノード装置に接続されており、MUX 装置 101 及び 102 の各々は、自装置に接続されたノード装置からの入力信号を多重してこの多重信号 (STM-N 信号) を 2 分岐した後、分岐された互いに同一の 2 つの STM-N 信号を光伝送路 210 及び 220 (250 及び 260) に送出する。

MUX 装置 101 から出力された 2 つの STM-N 信号は、光伝送路 210 及

## 2

び220を介して無線機30aのインターフェイス回路21aに入力される。インターフェイス回路21aは、入力された2つのSTM-N信号のうちのどちらか一方を選択し、選択した信号を無線機30a及び30b間の現用無線回線及び予備無線回線で伝送するために2分岐した後、現用送受信器22a及び予備送受信器23aに出力する。

現用送受信器22a及び予備送受信器23aの各々は、入力された信号を変調しRF帯の無線周波数に変換した後、サーキュレータ24a及びアンテナ25aを介して対向局である無線機30bに送信する。無線機30bのアンテナ25bを介して受信された信号（現用送受信器22aからの信号及び予備送受信器23aからの信号）は、それぞれサーキュレータ24bを介して現用送受信器22b及び予備送受信器23bに入力される。

現用送受信器22b及び予備送受信器23bの各々は、RF受信信号を中間周波数帯の信号に変換し復調した後、復調信号であるベースバンドデジタル信号をインターフェイス回路21bに出力する。インターフェイス回路21bは、現用送受信器22b及び予備送受信器23bからの2つの入力ベースバンドデジタル信号のうちのどちらか一方を選択し選択された信号を2分岐した後、光伝送路270及び280を介してMUX装置102に出力する。

なお、無線機30a及び30b間の現用無線回線及び予備無線回線の無線周波数上の周波数配置は、図2（b）に示されるようにインターリーブ配置である。すなわち、現用送受信器22a及び22bは図2（b）に示した周波数F0を使用し、予備送受信器23a及び23bは図2（b）に示した周波数F2を使用する。

図3は図1に示したインターフェイス回路21a、21bの構成を示す図であり、図1と同等部分は同一符号にて示している。図3に示すように、インターフェイス回路21a及び21bの各々は、STM-N入力インターフェイス回路31及び32と、選択回路33と、制御回路34と、分岐回路35と、選択回路37と、分岐回路38と、STM-N出力インターフェイス回路39及び40と、CLK（クロック）供給回路36とから構成される。なお、CLK供給回路36は、生成したクロックをSTM-N入力インターフェイス回路31及び32とS

## 3

TM-N出力インターフェイス回路39及び40に供給する。

MUX装置101から光伝送路210及び220に送出された2つのSTM-N信号は、インターフェイス回路21aのSTM-N入力インターフェイス回路31及び32に入力される。STM-N入力インターフェイス回路31及び32の各々は、入力STM-N信号のオーバーヘッド信号であるMSOH (multiplex section overhead) の信号処理や、入力STM-N信号をCLK供給回路36から供給されるクロックへ載せ替えるといった信号処理を行なう。また、STM-N入力インターフェイス回路31及び32の各々は、入力STM-N信号の品質を監視しその監視結果を制御回路34に出力する。

制御回路34は、STM-N入力インターフェイス回路31及び32からの監視結果を基に2つのSTM-N信号のうち信号品質の良い方の信号を選択するよう選択回路33を制御する。選択回路33は、制御回路34による制御に従って、STM-N入力インターフェイス回路31及び32からの2つの信号のうち良好な信号を選択し出力する。分岐回路35は、選択回路33からの信号を2分岐して現用送受信器22a及び予備送受信器23aに出力する。

一方、現用送受信器22a及び予備送受信器23aから出力された2つの信号は、インターフェイス回路21aの選択回路37に入力される。選択回路37は、2つの入力信号のうち現用送受信器22aからの信号を選択して出力する。分岐回路38は、選択回路37からの信号を2分岐してSTM-N出力インターフェイス回路39及び40に出力する。なお、現用系に障害が発生した場合には、選択回路37は、外部指示に従って予備送受信器23aからの信号を選択して出力する。

インターフェイス回路21aのSTM-N出力インターフェイス回路39及び40は、分岐回路38からの入力信号をSTM-N信号に変換し、光伝送路230及び240を介してMUX装置101に送出する。なお、インターフェイス回路21bの動作も、インターフェイス回路21aの動作と同様である。

[特許文献1]

特開2001-86051号公報 (第3頁、第1図)

### 発明が解決しようとする課題

以上説明したように、従来、STM-N冗長構成（光伝送路の2重化）に対応して、無線機のSTM-Nインターフェイス部分と無線部分をそれぞれ冗長構成としている。インターフェイス部分は、2重化された光伝送路からの2つの入力信号のうち品質の良い信号を選択しこの選択信号を現用系及び予備系の無線回線に使用するMSP方式をとる。無線部分は、選択信号を現用系及び予備系の無線回線で伝送する冗長構成をとる。また、現用系及び予備系の無線回線に用いられる周波数の配置としてインターリーブ周波数配置をとることが一般的である。

しかしながら、図3に示したように、選択回路33と分岐回路35の間及び選択回路37と分岐回路38の間には冗長構成がとられていない。したがって、このような冗長構成をとっていない共通部に障害が発生した場合には救済できないという問題がある。

また、インターフェイス部分は、MSP方式をとるので、MSP方式に要求されるMST (multiplex section termination) 構成にする必要がある。すなわち、CLK供給回路36やMSOH終端回路（これはインターフェイス回路31、32内または選択回路33と分岐回路35の間に設けられる）が必要である。

また、インターリーブ周波数配置をとるので、RF周波数が2チャンネル分必要となるという問題がある。

なお、特許文献1には、現用系回線と予備系回線とを周波数が同一で互いに偏波方向の異なる電波を送出する交差偏波伝送回線で構成した無線通信システムが記載されている。しかしながら、この無線通信システムでは、無線装置が、一の入力信号を現用系と予備系とに2分岐しており、また、現用系に障害が発生した場合に無線装置の信号切替器を用いて他の無線装置から受信される予備系信号を選択出力するようにしている。すなわち、無線装置内において現用系と予備系とが完全には分離されておらず、また、無線装置が受信される現用系信号と予備系信号との切替制御を行わなければならないという問題がある。

本発明の目的は、現用系と予備系とが互いに独立している無線通信装置及びそれを用いた無線通信システムを提供することである。

### 発明の開示

本発明による無線通信装置は、冗長構成をとり上位装置から現用系有線回線及び予備系有線回線を介して互いに同一の信号が入力される無線通信装置であって、前記現用系有線回線を介して入力される信号を無線信号として現用系無線回線を介して他の無線通信装置に送信する現用系通信手段と、前記予備系有線回線を介して入力される信号を無線信号として予備系無線回線を介して前記他の無線通信装置に送信する予備系通信手段とを含むことを特徴とする。

前記無線通信装置において、前記現用系通信手段及び前記予備系通信手段から送信される無線信号は、周波数が同一で互いに偏波方向の異なる偏波信号であることを特徴とする。

また、前記無線通信装置において、前記現用系通信手段は、前記他の無線通信装置の現用系通信手段から送信された信号を前記現用系無線回線を介して受信しこの受信信号を前記現用系有線回線を介して前記上位装置に送信し、前記予備系通信手段は、前記他の無線通信装置の予備系通信手段から送信された信号を前記予備系無線回線を介して受信しこの受信信号を前記予備系有線回線を介して前記上位装置に送信するようにしたことを特徴とする。

また、前記無線通信装置において、現用系に障害が発生した場合、前記予備系通信手段から前記上位装置に送信された信号が前記上位装置により前記無線通信装置からの受信信号として選択されることにより現用系から予備系への切替えがなされることを特徴とする。

本発明による無線通信システムは、各々冗長構成をとり自装置の上位装置から現用系有線回線及び予備系有線回線を介して互いに同一の信号が入力される無線通信装置間で無線通信を行う無線通信システムであって、前記無線通信装置の各々は、前記現用系有線回線を介して入力される信号を無線信号として現用系無線回線を介して他の前記無線通信装置に送信する現用系通信手段と、前記予備系有線回線を介して入力される信号を無線信号として予備系無線回線を介して前記他の無線通信装置に送信する予備系通信手段とを含むことを特徴とする。

前記無線通信システムにおいて、前記現用系通信手段及び前記予備系通信手段

から送信される無線信号は、周波数が同一で互いに偏波方向の異なる偏波信号であることを特徴とする。

また、前記無線通信システムにおいて、前記現用系通信手段は、前記他の無線通信装置の現用系通信手段から送信された信号を前記現用系無線回線を介して受信しこの受信信号を前記現用系有線回線を介して前記上位装置に送信し、前記予備系通信手段は、前記他の無線通信装置の予備系通信手段から送信された信号を前記予備系無線回線を介して受信しこの受信信号を前記予備系有線回線を介して前記上位装置に送信するようにしたことを特徴とする。

また、前記無線通信システムにおいて、前記上位装置は、現用系に障害が発生した場合、自装置に接続された前記無線通信装置の前記予備系通信手段からの信号を当該無線通信装置からの受信信号として選択することにより現用系から予備系への切替えを行なうようにしたことを特徴とする。

本発明の作用は次の通りである。無線通信装置の現用系通信手段は、自装置の上位装置からの互いに同一の信号の一方を無線信号として現用系無線回線を介して他の無線通信装置に送信し、予備系通信手段は、互いに同一の信号の他方を無線信号として予備系無線回線を介して他の無線通信装置に送信する。このように、無線通信装置は、上位装置からの互いに同一の信号のいずれか一つを選択してこの選択信号を現用系信号及び予備系信号として分岐するのではなく、上位装置からの互いに同一の信号をそれぞれ現用系信号及び予備系信号として他の無線通信装置に送信するようにしている。

また、現用系通信手段は、他の無線通信装置の現用系通信手段から送信された信号を現用系無線回線を介して受信してこの受信信号を上位装置に送信し、予備系通信手段は、他の無線通信装置の予備系通信手段から送信された信号を予備系無線回線を介して受信してこの受信信号を上位装置に送信する。このように、無線通信装置は、他の無線通信装置からの現用系信号及び予備系信号の一方を選択して現用系と予備系との切替えを行なうことなく、他の無線通信装置からの現用系信号及び予備系信号を上位装置に送信するようにしている。

そして、上位装置において現用系と予備系との切替えを行なうようにしている。



### 図面の簡単な説明

図1は、従来の無線通信システムの構成を示す図である。

図2は、(a)は図1の無線通信システムにおける無線周波数配置を示す図であり、(b)は従来の無線通信システムにおける無線周波数配置を示す図である。

図3は、図1のインターフェイス回路21a, 21bの構成を示す図である。

図4は、本発明の実施例による無線通信システムの構成を示す図である。

図5は、図4のインターフェイス回路1a, 1bの構成を示す図である。

なお、符号1a, 1bは、インターフェイス回路である。符号2a, 2bは、V偏波送受信器である。符号3a, 3bは、H偏波送受信器である。符号4a, 4b, 5a, 5bは、サーキュレータである。符号6a, 6bは、アンテナである。符号10a, 10bは、無線機である。符号11, 12は、STM-N入力インターフェイス回路である。符号13, 14は、STM-N出力インターフェイス回路である。符号101, 102は、MUX装置である。符号110~180は、光伝送路である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の実施例について図面を用いて説明する。図4は本発明の実施例による無線通信システムの構成を示す図である。図4に示したように、本発明の実施例による無線通信システムは、無線機10a及び10bと、MUX装置101及び102とから構成される。

無線機10aは、インターフェイス回路1aと、V偏波送受信器2aと、H偏波送受信器3aと、サーキュレータ4a及び5aと、アンテナ6aとから構成され、無線機10bは、インターフェイス回路1bと、V偏波送受信器2bと、H偏波送受信器3bと、サーキュレータ4b及び5bと、アンテナ6bとから構成される。

MUX装置101及び102は、それぞれ図示せぬノード装置に接続される。MUX装置101は、自装置に接続されたノード装置からの入力信号を多重してこの多重信号(STM-N信号)を2分岐した後、分岐された互いに同一の2つのSTM-N信号を下り光伝送路110及び120に送出する。MUX装置10

2は、自装置に接続されたノード装置からの入力信号を多重してこの多重信号（STM-N信号）を2分岐した後、分岐された互いに同一の2つのSTM-N信号を下り光伝送路150及び160に送出する。

また、MUX装置101は、上り光伝送路130及び140を介して入力される2つのSTM-N信号の一方を無線機10aからの受信信号として選択してこの選択信号を複数の信号に分割した後、自装置に接続されたノード装置に送出する。MUX装置102は、上り光伝送路170及び180を介して入力される2つのSTM-N信号の一方を無線機10bからの受信信号として選択してこの選択信号を複数の信号に分割した後、自装置に接続されたノード装置に送出する。

なお、この選択動作は、MUX装置101、102内の図示せぬ選択回路により行なわれ、選択回路は外部指示に従って、入力信号のいずれか一方を無線機からの受信信号として選択する。

インターフェイス回路1aは、光伝送路110及び120を介して入力されるSTM-N信号をそれぞれ信号処理した後、V偏波送受信器2a及びH偏波送受信器3aに出力する。インターフェイス回路1bは、光伝送路150及び160を介して入力されるSTM-N信号をそれぞれ信号処理した後、V偏波送受信器2b及びH偏波送受信器3bに出力する。

また、インターフェイス回路1aは、V偏波送受信器2a及びH偏波送受信器3aからのベースバンドデジタル信号をそれぞれ信号処理した後、光伝送路130及び140に送出する。インターフェイス回路1bは、V偏波送受信器2b及びH偏波送受信器3bからのベースバンドデジタル信号をそれぞれ信号処理した後、光伝送路170及び180に送出する。

V偏波送受信器2a及びH偏波送受信器3aの各々は、インターフェイス回路1aからの信号を変調しRF帯の無線周波数に変換した後、サーキュレータ4a、5a及びアンテナ6aを介して対向局である無線機10bに送信する。V偏波送受信器2b及びH偏波送受信器3bの各々は、インターフェイス回路1bからの信号を変調しRF帯の無線周波数に変換した後、サーキュレータ4b、5b及びアンテナ6bを介して対向局である無線機10aに送信する。

アンテナ6aにて受信された信号はサーキュレータ4a及び5aを介してV偏

波送受信器 2 a 及び H 偏波送受信器 3 a に入力される。V 偏波送受信器 2 a 及び H 偏波送受信器 3 a の各々は、R F 受信信号を中間周波数帯の信号に変換して復調した後、復調信号であるベースバンドデジタル信号をインターフェイス回路 1 a に出力する。

アンテナ 6 b にて受信された信号はサーキュレータ 4 b 及び 5 b を介して V 偏波送受信器 2 b 及び H 偏波送受信器 3 b に入力される。V 偏波送受信器 2 b 及び H 偏波送受信器 3 b の各々は、R F 受信信号を中間周波数帯の信号に変換して復調した後、復調信号であるベースバンドデジタル信号をインターフェイス回路 1 b に出力する。

図 5 は図 4 に示したインターフェイス回路 1 a, 1 b の構成を示す図であり、図 4 と同等部分は同一符号にて示している。図 5 に示したように、インターフェイス回路 1 a 及び 1 b の各々は、STM-N 入力インターフェイス回路 1 1 及び 1 2 と、STM-N 出力インターフェイス回路 1 3 及び 1 4 とから構成される。

STM-N 入力インターフェイス回路 1 1 は、MUX 装置 1 0 1 (1 0 2) から光伝送路 1 1 0 (1 5 0) を介して入力される STM-N 信号を NRZ (non-return-to-zero) 信号に変換しフレーム同期を取り、SOH (section overhead) 等の信号処理をした後、V 偏波送受信器 2 a (2 b) に出力する。STM-N 入力インターフェイス回路 1 2 は、MUX 装置 1 0 1 (1 0 2) から光伝送路 1 2 0 (1 6 0) を介して入力される STM-N 信号を NRZ 信号に変換しフレーム同期を取り、SOH 等の信号処理をした後、H 偏波送受信器 3 a (3 b) に出力する。

STM-N 出力インターフェイス回路 1 3 は、V 偏波送受信器 2 a (2 b) からのベースバンドデジタル信号を STM-N 信号に変換した後、光伝送路 1 3 0 (1 7 0) に送出する。STM-N 出力インターフェイス回路 1 4 は、H 偏波送受信器 3 a (3 b) からのベースバンドデジタル信号を STM-N 信号に変換した後、光伝送路 1 4 0 (1 8 0) に送出する。

次に、図 4 に示した無線通信システムの動作について図 4 及び 5 を用いて説明する。なお、無線機 1 0 a を送信側、無線機 1 0 b を受信側として動作を説明する。

図4及び5において、MUX装置101から出力された2つのSTM-N信号の一方は光伝送路110を介してインターフェイス回路1aのSTM-N入力インターフェイス回路11に入力され、他方は光伝送路120を介してインターフェイス回路1aのSTM-N入力インターフェイス回路12に入力される。

STM-N入力インターフェイス回路11及び12の各々は、入力されたSTM-N信号をCMI (coded mark inversion) /NRZ変換しフレーム同期を取り、SOH信号処理を行なう。そして、STM-N入力インターフェイス回路11は、入力STM-N信号を信号処理した結果であるベースバンドデジタル信号をV偏波送受信器2aに出力する。また、STM-N入力インターフェイス回路12は、入力STM-N信号を信号処理した結果であるベースバンドデジタル信号をH偏波送受信器3aに出力する。

V偏波送受信器2a及びH偏波送受信器3aの各々は、インターフェイス回路1aから入力された信号を変調しRF帯の無線周波数に変換した後、サーキュレータ4a、5aを介してアンテナ6aに出力する。V偏波送受信器2a及びH偏波送受信器3aからの信号は、アンテナ6aにて合成され、コチャンネル伝送としてアンテナ6aから無線機10bに送信される。コチャンネル伝送時の周波数配置は図2(a)に示したコチャンネル配置であり、V偏波送受信器2a及びH偏波送受信器3aからの信号は図2(a)に示したように周波数が同一で互いに直交する偏波面を利用して送信されることになる。

すなわち、V偏波送受信器2aからの信号はアンテナ6aからV偏波信号として送信され、無線機10a及び10b間の現用系無線回線及び予備系無線回線の一方を介して無線機10bに受信される。また、H偏波送受信器3aからの信号はアンテナ6aからH偏波信号として送信され、現用系無線回線及び予備系無線回線の他方を介して無線機10bに受信される。

V偏波送受信器2a及びH偏波送受信器3aはRF周波数として同一の周波数F0(図2(a)参照)を使用している。したがって、図2(b)に示したインターリーブ配置をとる図1に示したシステムと比較して、図4に示したシステムでは周波数の有効利用が図られている。

無線機10bのアンテナ6bにて受信された信号はそれぞれV偏波信号、H偏

波信号として分離されV偏波送受信器2b及びH偏波送受信器3bに入力される。すなわち、V偏波信号がサーキュレータ4bを介してV偏波送受信器2bに入力され、H偏波信号がサーキュレータ5bを介してH偏波送受信器3bに入力される。

V偏波送受信器2b及びH偏波送受信器3bの各々は、RF受信信号を中間周波数帯の信号に変換して復調した後、復調されたベースバンドデジタル信号をインターフェイス回路1bに出力する。ここで、V偏波送受信器2b及びH偏波送受信器3bは交差偏波干渉補償方式を採用するようにしてもよい。本発明の実施例では、上述したように無線機10a及び10b間で直交偏波伝送を行なうようにしているので、偏波間干渉が問題になる場合がある。そこで、交差偏波干渉補償方式を使用することにより、偏波間干渉による影響を抑制して良好な無線伝送を実現する。

V偏波送受信器2bからのベースバンドデジタル信号はインターフェイス回路1bのSTM-N出力インターフェイス回路13に入力され、H偏波送受信器3bからのベースバンドデジタル信号はインターフェイス回路1bのSTM-N出力インターフェイス回路14に入力される。

STM-N出力インターフェイス回路13及び14の各々は、入力されたベースバンドデジタル信号のSOHを信号処理してSTM-N信号に変換する。そして、STM-N出力インターフェイス回路13はSTM-N信号を光伝送路170に送出し、STM-N出力インターフェイス回路14はSTM-N信号を光伝送路180に送出する。

MUX装置102は、光伝送路170及び180を介して入力される2つのSTM-N信号の一方を選択してこの選択信号を複数の信号に分割した後、自装置に接続されたノード装置に送出する。

例えば、現用系がV偏波送受信機2a及び2bと、STM-N入力インターフェイス回路11と、STM-N出力インターフェイス回路13と、光伝送路110、130、150及び170とであり、予備系がH偏波送受信機3a及び3bと、STM-N入力インターフェイス回路12と、STM-N出力インターフェイス回路14と、光伝送路120、140、160及び180とである場合、M

UX装置102は、通常、光伝送路170を介して入力される現用系のSTM-N信号を無線機10bからの受信信号として選択する。しかし、現用系に障害が発生すると、MUX装置102は、現用系から予備系に切り替えるべく光伝送路180を介して入力される予備系のSTM-N信号を無線機10bからの受信信号として選択する。

図1に示した無線通信システムでは、無線機は、MUX装置から入力された2つのSTM-N信号の一方を選択して現用系信号及び予備系信号として分岐するMSP方式をとるため、無線機内に共通部が存在していた。一方、本発明の実施例では、無線機は、MUX装置から入力された2つのSTM-N信号を現用系信号及び予備系信号として他の無線機に送信するようにしているため、無線機内に共通部が存在せずSTM-N信号の装置入力から出力まで完全に2重化される。したがって、現用系及び予備系の一方に障害が発生しても必ず救済可能となる。

また、図1に示した無線通信システムでは、無線機内の選択回路37（図3参照）により現用系と予備系との切替えが行われていた。一方、本発明の実施例では、MUX装置が現用系と予備系との切替えを行なうようにしている。したがって、無線機における切替え制御が不要となり、無線機の構成の簡略化が図れる。

また、本発明の実施例では、MSP方式とは異なる方式で2重化を実現しているので、インターフェイス回路をMST構成にする必要がない。すなわち、インターフェイス回路は、MUX装置から入力された2つのSTM-N信号の一方を選択して分岐するものではないので、インターフェイス回路のクロックが伝送路のクロックに従属して同期している従属同期ですむ。したがって、インターフェイス回路は、CLK供給回路やMSOH終端回路を必要としないRST (regenerator section termination) 構成をとることが可能となり、無線機の構成の簡略化が図れる。

また、本発明の実施例では、無線機間の現用系無線回線及び予備系無線回線に周波数が同一で互いに直交する偏波を利用する直交偏波伝送を行なうようにしているため、周波数の有効利用が図れる。

本発明による効果は、発生した障害が現用系及び予備系の一方のみの障害（単独障害）である限りその救済が必ず可能となることである。その理由は、無線通信装置内から共通部を廃したことにより、現用系と予備系とが互いに独立しているためである。

## 請求の範囲

1. 冗長構成をとり上位装置から現用系有線回線及び予備系有線回線を介して互いに同一の信号が入力される無線通信装置であって、

前記現用系有線回線を介して入力される信号を無線信号として現用系無線回線を介して他の無線通信装置に送信する現用系通信手段と、

前記予備系有線回線を介して入力される信号を無線信号として予備系無線回線を介して前記他の無線通信装置に送信する予備系通信手段とを含むことを特徴とする無線通信装置。

2. 前記現用系通信手段及び前記予備系通信手段から送信される無線信号は、周波数が同一で互いに偏波方向の異なる偏波信号であることを特徴とする請求項1記載の無線通信装置。

3. 前記現用系通信手段は、前記他の無線通信装置の現用系通信手段から送信された信号を前記現用系無線回線を介して受信しこの受信信号を前記現用系有線回線を介して前記上位装置に送信し、

前記予備系通信手段は、前記他の無線通信装置の予備系通信手段から送信された信号を前記予備系無線回線を介して受信しこの受信信号を前記予備系有線回線を介して前記上位装置に送信するようにしたことを特徴とする請求項1又は2記載の無線通信装置。

4. 現用系に障害が発生した場合、前記予備系通信手段から前記上位装置に送信された信号が前記上位装置により前記無線通信装置からの受信信号として選択されることにより現用系から予備系への切替えがなされることを特徴とする請求項3記載の無線通信装置。

5. 各々冗長構成をとり自装置の上位装置から現用系有線回線及び予備系有線回線を介して互いに同一の信号が入力される無線通信装置間で無線通信を行う無線通信システムであって、

前記無線通信装置の各々は、前記現用系有線回線を介して入力される信号を無線信号として現用系無線回線を介して他の前記無線通信装置に送信する現用系通信手段と、前記予備系有線回線を介して入力される信号を無線信号として予備系



無線回線を介して前記他の無線通信装置に送信する予備系通信手段とを含むことを特徴とする無線通信システム。

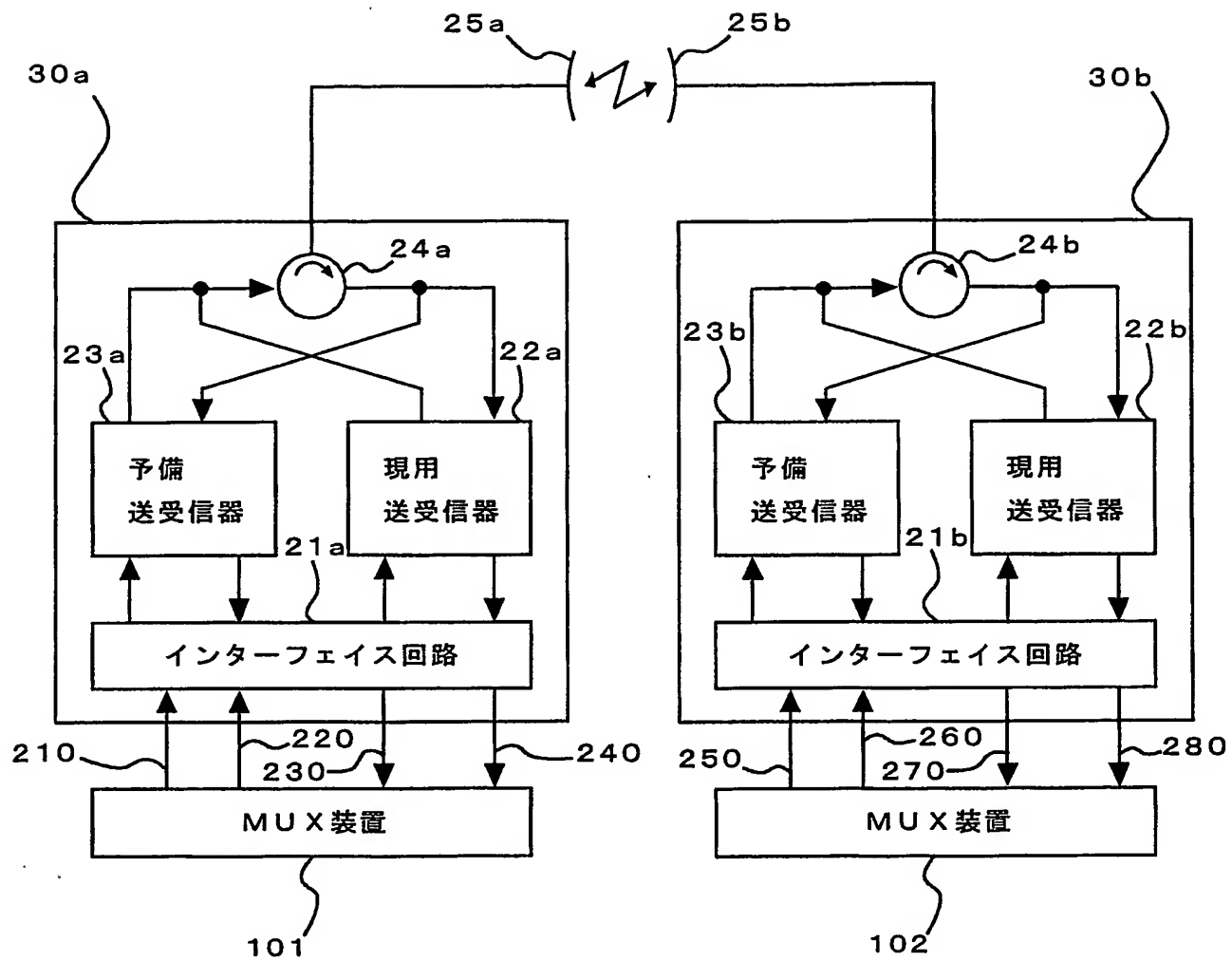
6. 前記現用系通信手段及び前記予備系通信手段から送信される無線信号は、周波数が同一で互いに偏波方向の異なる偏波信号であることを特徴とする請求項5記載の無線通信システム。

7. 前記現用系通信手段は、前記他の無線通信装置の現用系通信手段から送信された信号を前記現用系無線回線を介して受信しこの受信信号を前記現用系有線回線を介して前記上位装置に送信し、

前記予備系通信手段は、前記他の無線通信装置の予備系通信手段から送信された信号を前記予備系無線回線を介して受信しこの受信信号を前記予備系有線回線を介して前記上位装置に送信するようにしたことを特徴とする請求項5又は6記載の無線通信システム。

8. 前記上位装置は、現用系に障害が発生した場合、自装置に接続された前記無線通信装置の前記予備系通信手段からの信号を当該無線通信装置からの受信信号として選択することにより現用系から予備系への切替えを行なうようにしたことを特徴とする請求項7記載の無線通信システム。

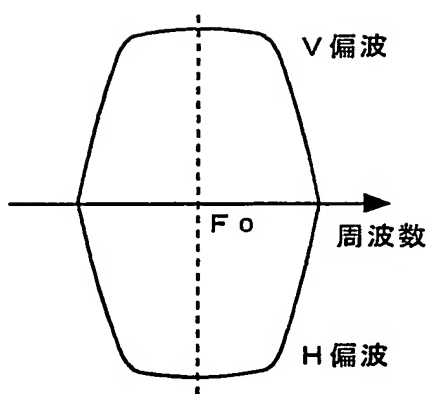
図 1



2/5

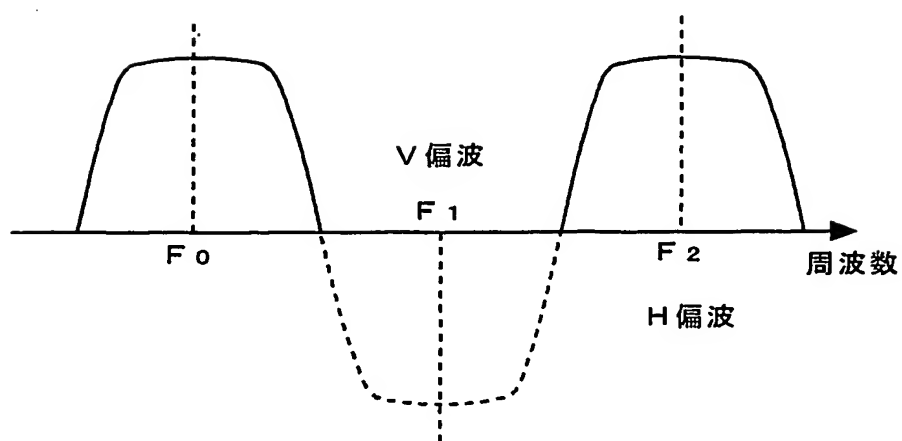
図 2

(a)



コチャンネル周波数装置

(b)



インターリーブ周波数装置

図 3

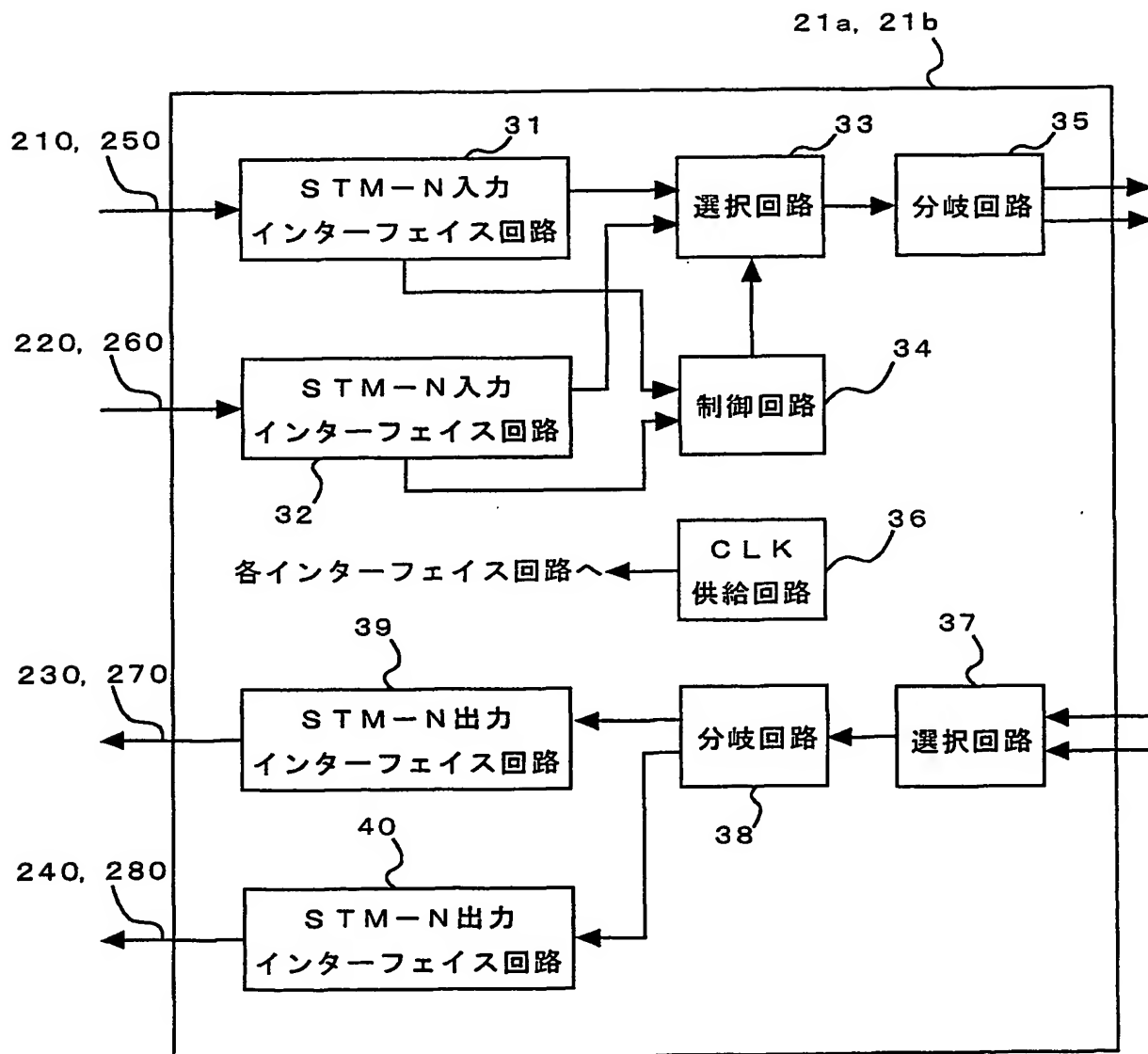


図 4

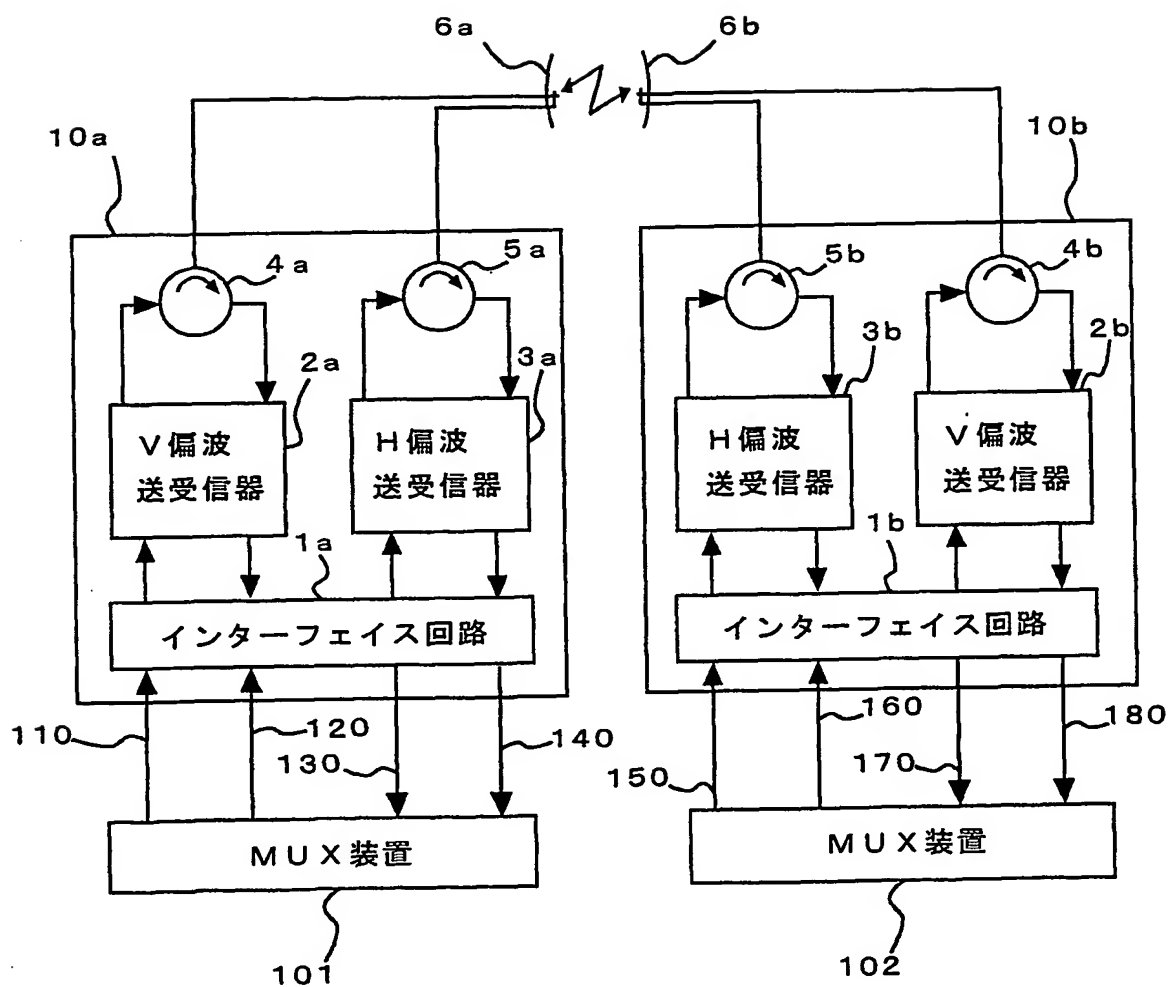
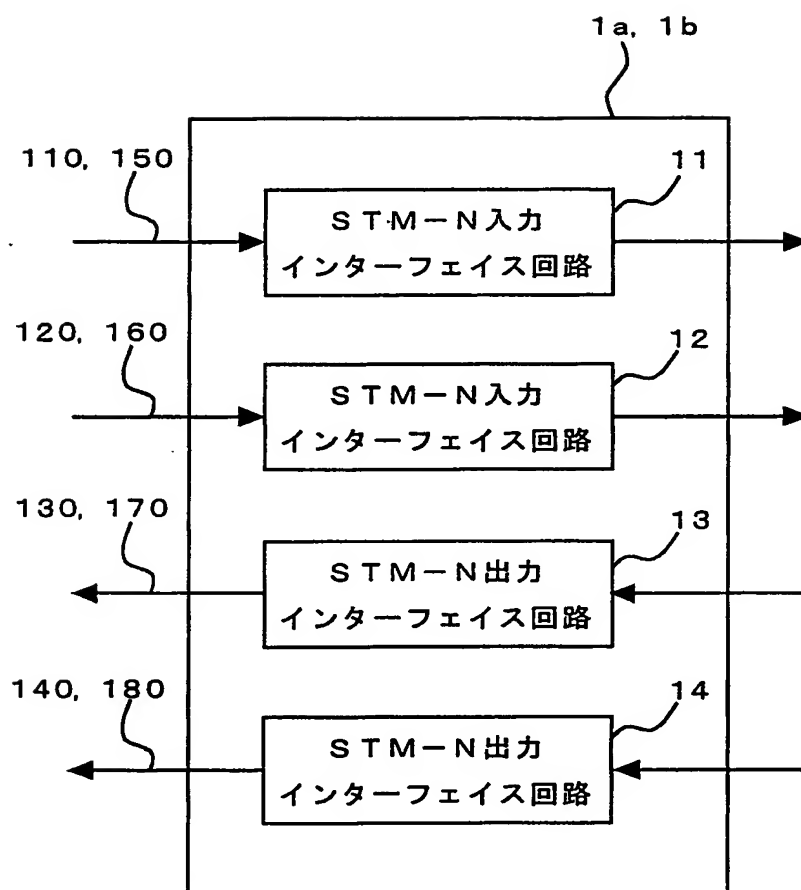


図 5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11828

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl.<sup>7</sup> H04B1/74

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> H04B1/74

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y         | JP 2001-36051 A (Toshiba Corp.),<br>30 March, 2001 (30.03.01),<br>Full text<br>(Family: none)                                     | 1-8                   |
| Y         | JP 11-234221 A (Kokusai Electric Co., Ltd.),<br>27 August, 1999 (27.08.99),<br>Claim 1; Par. No. [0007]; Fig. 1<br>(Family: none) | 1-8                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
25 November, 2003 (25.11.03)

Date of mailing of the international search report  
09 December, 2003 (09.12.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04B1/74

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04B1/74

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2003年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2003年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2003年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                      | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| Y               | JP 2001-86051 A (株式会社東芝)<br>2001.03.30<br>全文 (ファミリーなし)                 | 1-8              |
| Y               | JP 11-234221 A (国際電気株式会社)<br>1999.08.27<br>請求項1, [0007], 第1図 (ファミリーなし) | 1-8              |

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.11.03

国際調査報告の発送日

09.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

江口 能弘



5J

3360

電話番号 03-3581-1101 内線 3534